

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-203079
 (43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.CI. G11B 7/00
 G11B 7/125
 G11B 11/10

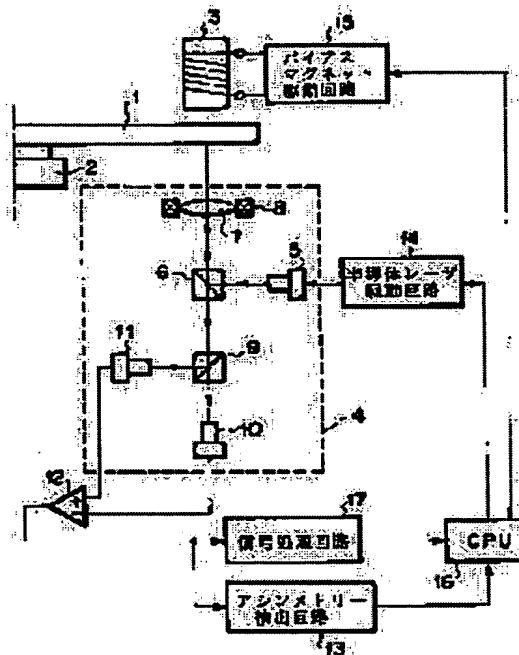
(21)Application number : 07-008074 (71)Applicant : CANON INC
 (22)Date of filing : 23.01.1995 (72)Inventor : KIMURA SHUNPEI

(54) WRITE TEST METHOD AND OPTICAL INFORMATION RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily decide the optimum power with high accuracy by performing trial write by changing the recording power while keeping the ratio of a multivalued control signal constant as it is and determining the optimum power based on the asymmetry of the reproduced signal.

CONSTITUTION: An asymmetry detecting circuit 13 detects the asymmetry of a reproducing signal. At the time of performing a write test, the degree of asymmetry of the reproducing signal of a trial write pattern is detected and the adjustment of optimum power of a semiconductor laser 5 is performed based thereon. A semiconductor laser driving circuit 14 and a bias magnet driving circuit 15 supply driving currents to the laser 5 and a bias magnet 3 based on the control of a CPU 16, respectively. The CPU 16 controls the respective parts for performing a write test when a magneto-optical disk 1 is exchanged and setting the recording power of the semiconductor laser 5 to be the optimum power.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(3)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-203079

(43)公開日 平成8年(1996)8月9日

| | | | | |
|--------------------------|-------|-----------------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 11 B | 7/00 | M 9464-5D | | |
| | 7/125 | C | | |
| | 11/10 | 5 5 1 C 9296-5D | | |

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全9頁)

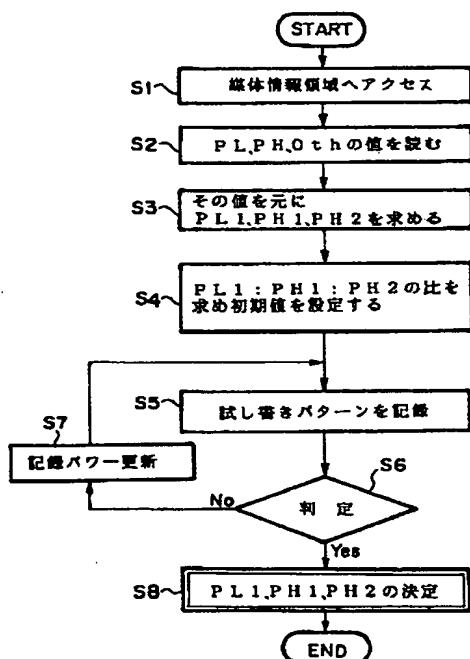
| | | | |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平7-8074 | (71)出願人 | 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (22)出願日 | 平成7年(1995)1月23日 | (72)発明者 | 木村 俊平 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 山下 穣平 / |
| | | | |

(54)【発明の名称】 ライトテスト方法及び光情報記録装置、

(57)【要約】

【目的】 多値制御による記録パワーの制御であっても、簡便で精度よく記録パワーを最適値に設定できるようとする。

【構成】 光磁気ディスク1にテスト記録を行って光ビームの記録パワーを最適値に設定するライトテスト方法であって、ディスク1に予め記録されているロープロセスのパワーレベルPL、ハイプロセスのパワーレベルPH、及び熱干渉度の度合Othを読み取る工程と、この読み取られた情報に基づいて光ビームの多値制御信号のレベルを求め、かつこれらの多値制御信号の比を算出する工程と、この比を一定に保ったままで光ビームの記録パワーを変化させて所定の試し書きパターンをディスク1に記録し、試し書きパターンを記録することに試し書きパターンを再生して再生信号のアシンメトリーを検出し、アシンメトリーの検出結果に基づいて光ビームの最適パワーを決定する工程とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的情報記録媒体にテスト記録を行って光ビームの記録パワーを最適値に設定するライトテスト方法であって、前記記録媒体に予め記録されているロープロセスのパワーレベル、ハイプロセスのパワーレベル、及び熱干渉度の度合を読み取る工程と、この読み取られた情報に基づいて光ビームの多値制御信号のレベルを求め、かつこれらの多値制御信号の比を算出する工程と、この比を一定に保ったままで光ビームの記録パワーを変化させて所定の試し書きパターンを前記記録媒体に記録すると共に、試し書きパターンを記録するごとに試し書きパターンを再生して再生信号のアシンメトリーを検出し、アシンメトリーの検出結果に基づいて光ビームの最適パワーを決定する工程とを有することを特徴とするライトテスト方法。

【請求項2】 光学的情報記録媒体に多値制御により光ビームの記録パワーを制御して情報を記録する光情報記録装置において、前記情報記録媒体に予め記録されているロープロセスのパワーレベル、ハイプロセスのパワーレベル及び熱干渉度の度合に基づいて光ビームの多値制御信号のレベル値を求め、かつこの多値レベル制御信号の比を算出する手段と、この比を一定に保ったままで光ビームの記録パワーを変化させて前記記録媒体に所定の試し書きパターンを記録する手段と、記録された試し書きパターンの再生信号のアシンメトリーを検出する手段と、このアシンメトリーの検出結果に基づいて光ビームの最適パワーを設定する手段とを有することを特徴とする光情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学的情報記録媒体にテスト記録を行って光ビームの記録パワーを最適値に調整するライトテスト方法及び光情報記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、記録情報の消去可能な光メモリとして光磁気メモリが知られており、現在光磁気メモリを用いた情報記録再生装置が実用化されるに至っている。このような光磁気メモリに情報を記録する場合、磁気メモリへの記録方法に比べて高密度記録が可能であるばかりでなく、情報記録面に非接触で情報の記録、再生が可能であるという長所を持っている。しかし、その反面光ビームを照射して記録媒体の記録層を加熱し、加熱部分の磁化を変化させることで情報を記録するため、記録に先立って媒体上の以前の情報を消去、つまり媒体の磁化方向を一方向に一様に着磁させる必要がある。そのため、光磁気メモリに情報を記録するには、消去過程と記録過程の2つのプロセスが必要であり、記録速度が遅くなるという問題があった。

【0003】 このような問題点を解決するために、消去

と記録を別々の光ヘッドで分担して同時に行う方法もあるが、この方法では装置の規模が大がかりになり、コスト高になってしまふ。そこで、以前に記録された旧情報の上に消去過程を経ずに新たな情報を重ね書きするという、いわゆる重ね書き記録方法がある。この重ね書き方法の一つとして、交換結合積層膜からなる光磁気記録媒体を用い、照射する光ビームのパワーを記録情報に応じて変化させて重ね書きを行う光変調オーバーライト法が知られている。このような光変調オーバーライト法では、重ね書き記録時に2種類のレーザパワー P_h 、 P_l が使用され、比較的低い方のレーザパワー P_l によって消去のプロセス、比較的高い方のレーザパワー P_h によって記録のプロセス（磁壁の形成）が行われる。

【0004】 また、最近では、このような情報記録速度の高速化に加え、情報量をアップさせる高密度化の要求も大きい。そこで、こうした要求に応えるためには、記録媒体のトラックピッチを狭くしたり、記録ビットを短くしたり、更には情報の記録方式としてピットエッジ記録方法が考えられている。しかし、そのためには、光源として用いる半導体レーザを高精度で制御するレーザ制御技術が必要であり、現在では3値及び4値のレーザパワー制御によって記録パワーを制御している。また、装置温度の変動や媒体感度のバラツキによって記録ビットの安定度が変化し、装置の記録性能が変化するので、ライトテスト（試し書き）を行ってレーザパワーの調整を行う必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のようにピットエッジ記録などにより高密度で情報を記録する場合、記録性能を確保するにはライトテストによる記録パワーの調整が重要である。しかしながら、現在有効とされている3値及び4値のレーザパワー制御では、3値及び4値のレーザパワーを調整する場合、それぞれ独立して調整しているので、ライトテストが複雑になるという問題があった。

【0006】 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、多値制御による記録パワーの制御であっても、簡便で精度よく記録パワーを最適値に設定することができるライトテスト方法及び光情報記録装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、光学的情報記録媒体にテスト記録を行って光ビームの記録パワーを最適値に設定するライトテスト方法であって、前記記録媒体に予め記録されているロープロセスのパワーレベル、ハイプロセスのパワーレベル、及び熱干渉度の度合を読み取る工程と、この読み取られた情報に基づいて光ビームの多値制御信号のレベルを求め、かつこれらの多値制御信号の比を算出する工程と、この比を一定に保ったままで光ビームの記録パワーを変化させて所定の試

し書きパターンを前記記録媒体に記録すると共に、試し書きパターンを記録することに試し書きパターンを再生して再生信号のアシンメトリーを検出し、アシンメトリーの検出結果に基づいて光ビームの最適パワーを決定する工程とを有することを特徴とするライトテスト方法によって達成される。

【0008】また、本発明の目的は、光学的情報記録媒体に多値制御により光ビームの記録パワーを制御して情報を記録する光情報記録装置において、前記情報記録媒体に予め記録されているロープロセスのパワーレベル、ハイプロセスのパワーレベル及び熱干渉度の度合に基づいて光ビームの多値制御信号のレベル値を求め、かつこの多値レベル制御信号の比を算出する手段と、この比を一定に保ったままで光ビームの記録パワーを変化させて前記記録媒体に所定の試し書きパターンを記録する手段と、記録された試し書きパターンの再生信号のアシンメトリーを検出する手段と、このアシンメトリーの検出結果に基づいて光ビームの最適パワーを設定する手段とを有することを特徴とする光情報記録装置によって達成される。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の光情報記録装置の一実施例を示した構成図である。図1において、1は情報記録媒体であるところの光磁気ディスクであり、スピンドルモータ2の駆動によって所定の速度で回転する。光磁気ディスク1の上面にはバイアス磁界を印加するためのバイアスマグネット3が配設され、下面にはバイアスマグネット3に対向して光磁気ディスク1に光ビームを照射したり、光磁気ディスク1からの反射光を検出するための光ヘッド4が配設されている。

【0010】光ヘッド4内には光源の半導体レーザ5が設けられ、このレーザ5から射出された光ビームは偏光ビームスプリッタ6で反射されて対物レンズ7に入射する。そして、光ビームは対物レンズ7によって絞られ、微小光スポットとして光磁気ディスク1上に結像される。光磁気ディスク1に照射された光の一部はディスク面で反射され、再び対物レンズ7を通り、偏光ビームスプリッタ6を透過して偏光ビームスプリッタ9へ入射する。この入射光は偏光ビームスプリッタ9でS偏光成分とP偏光成分に分けられ、この分けられた光は光センサ10、11でそれぞれ検出される。光センサ10、11の検出信号は差動アンプ12で差動検出され、光磁気信号として再生される。

【0011】また、光ヘッド4内には対物レンズ7をトラッキング方向及びフォーカス方向に駆動するためのアクチュエータ8が設けられている。更に、本実施例では、図1には図示していないが、光ビームのトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号を検出するための誤差信号生成回路、トラッキング制御とフォーカス制御

を行うためのサーボ制御回路が設けられている。誤差信号生成回路では、光磁気ディスク1からの反射光をもとにトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号を生成し、サーボ制御回路では得られたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号をもとにアクチュエータ8を駆動する。これにより、対物レンズ7はトラッキング方向及びフォーカス方向に駆動され、光磁気ディスク1に照射された半導体レーザ5からの光ビームは情報トラックに追従して走査するように、かつディスク面に焦点が合うように制御される。こうしてトラッキング制御とフォーカス制御を行う。

【0012】差動アンプ12で得られた再生信号は信号処理回路17に送られ、所定の信号処理を行うことで再生データが生成される。また、アシンメトリー検出回路13は再生信号の非対称性を検出するための回路であり、詳しく後述するようにライトテスト時に試し書きパターンの再生信号の非対称性の度合を検出し、それをもとに半導体レーザ5の最適パワーの調整が行われる。CPU16は本実施例の光情報記録装置の主制御回路をなすもので、半導体レーザ駆動回路14の制御、バイアスマグネット駆動回路15の制御を行う。半導体レーザ駆動回路14ではCPU16の制御に基づいて半導体レーザ5に駆動電流を供給し、バイアスマグネット駆動回路15ではCPU16の制御に基づいてバイアスマグネット3に駆動電流を供給する。このようにCPU16は各部を制御することによって情報の記録、再生を制御する。また、CPU16では詳しく後述するように、光磁気ディスク1が交換されたときなどに各部を制御してライトテストを行い、半導体レーザ5の記録パワーを最適パワーに設定する制御を行う。

【0013】次に、本発明のライトテスト方法の一実施例について説明する。まず、本実施例ではライトテストを行う場合、図2に示すような波形で半導体レーザ5を点灯するものとする。図2(a)は記録信号、図2(b)はPH1制御信号、図2(c)はPH2制御信号、図2(d)は遮断レベル制御信号である。図2(a)の記録信号はCPU16から半導体レーザ駆動回路14に供給される信号である。半導体レーザ駆動回路14では記録信号が供給されると、図2(b)、(c)、(d)のようなPH1、PH2、及び遮断レベル制御信号を半導体レーザ5に供給し、半導体レーザ5は図2(e)のようなパワーで点灯する。従って、本実施例では、PH1、PH2、PL1、Prの4値で半導体レーザ5を制御するものとする。なお、Prの値は一定である。

【0014】ここで、光磁気ディスク1上でPL1、PH1、PH2の値が各々独立して変化することは、半導体レーザ駆動回路14の制御誤差以外には考えにくく、またこの駆動回路の制御誤差は無視できる程度である。従って、光磁気ディスク1上での半導体レーザ5のパワ

一の変化は、装置内温度変化、対物レンズの汚れなどによるもので、PL1、PH1、PH2は一定の比(PL1:PH1:PH2)を保ちながら連動して変化すると考えてよい。

【0015】そこで、本願発明者がPL1:PH1:PH2の比を一定に保ったまま半導体レーザ5の記録パワー(Pw)を全体的に変化させてウインドウマージンとアシンメトリーの度合を測定する実験を行ったところ、図3に示すような結果が得られた。図3において、アシンメトリーは再生信号の対称性を示すもので、アシンメトリーが0のときを最適パワーとしている。また、記録パワーを変化させた場合、ウインドウマージンは図3のように変化し、ウインドウマージンが最も大きくなる記録パワーがアシンメトリーが0になる記録パワーに一致していることがわかる。つまり、再生信号のアシンメトリーを測定することによって、記録パワーの最適値を見つけることが可能である。従って、本実施例では、このような考え方をもとに、再生信号のアシンメトリーに基づいて半導体レーザ5の記録パワーを最適パワーに設定するものである。

【0016】次に、ライトテストにおける記録パワーを最適値に設定する具体的な方法について説明する。図4はライトテスト時の処理の流れを示したフローチャートである。なお、このライトテストは光磁気ディスク1が交換されることに行ってもよいし、情報の記録前に必ず行ってもよく、あるいは一定時間ごとに定期的に行って*

$$Oth = 100 \cdot (1L_s - L_r)$$

(1)式のL_sは再生信号の8Tの長さ、L_rは再生信号の4Tの長さ、4Tは理想的な4Tの長さである。このように8T、4Tの信号を記録し、その再生信号の8T、4Tの長さを測定し、得られた結果から(1)式を用いて計算することによってOthを決定する。

【0021】また、このときのテストパターンとしては、2T(M)、2T(S)、2T(M)、2T(S)、2T(M)、2T(S)、2T(M)、8T(S)、4T(M)、8T(S)、8T(M)、8T(S)を用いればよい。Mはマーク、Sはスペースである。但し、マークを記録する場合は、全て0.5T分短く記録するものとし、具体的には2Tは1.5T、4Tは3.5T、8Tは7.5Tというように記録する。更に、このテストパターンを再生して再生信号の4T、8Tの長さを測定する場合は、スライスレベルを再生信号のピークレベルとボトムレベルの中間値とし、また、テストパターンを記録する場合は、4Tの長さが理想的な長さになるパワーを記録パワーとして設定する。こうしてディスクごとにPL、PH、Othの値を求めてそれぞれの媒体情報領域に記録しておくものとする。

【0022】図4に戻る。CPU16は光磁気ディスク1から読み取ったPL、PH、Othの値に基づいてP

*もよい。図4において、まずライトテストを行う場合、CPU16は光ヘッド4を光磁気ディスク1の媒体情報領域(媒体制御情報が記録されたトラック)にアクセスし(S1)、媒体情報領域に予め記録されているローレベルのパワー(PL)、ハイレベルのパワー(PH)、熱干渉の程度(Oth)の値を読み取る(S2)。これらの情報は信号処理回路17で再生され、CPU16に取り込まれる。

【0017】ここで、以上のPL、PH、Othの値はディスクごとに予め各媒体情報領域に記録されているのであるが、これらの値については次のように決めるのが望ましい。まず、PLについては、そのディスクの感度曲線から求めた最適記録パワーで2T連続信号を記録し、その後にレーザ光をDC的に照射して2T信号が完全に消去されるパワーをPLとして決定する。完全に消去されたかどうかはスペクトルアナライザーで観測すればよい。

【0018】また、PHについては、通常記録信号に対して十分に遅い周波数、例えば500KHz程度の周波数でデューティーが90%程度の信号(ほとんどDC照射)をディスクに記録し、キャリアが立ち始めた、あるいは記録ノイズが増加し始めたパワーをPHとして決定する。

【0019】最後に、Oth(熱干渉度)については、規格書で決められている次の式で決定する。

【0020】

$$-4T|) / T (\%) \dots (1)$$

L1、PH1、PH2を算出する(S3)。これらの値はディスクの熱構造、線速、記録レーザ点灯パターンによって一義的に求めることができる。即ち、

$$PL1 = f_1 (PL, PH, Oth)$$

$$PH1 = g_1 (PL, PH, Oth)$$

$$PH2 = h_1 (PL, PH, Oth)$$

というように関数として得ることができる。この関数をもう少し具体的に表わすと、

$$PL1 = m (PH - PL)$$

$$PH1 = n PH - PL1$$

$$PH2 = (1 + L \cdot Oth) PH1$$

となる。但し、0 < m < 1である。また、n、Lはレーザ点灯パターンによって異なる。従って、この関数を装置の設計時に求めておくことによって、PL、PH及びOthの情報から装置とディスクの組み合せに応じた適切なPL1、PH1、PH2の値を得ることができる。

【0023】次に、CPU16ではPL1、PH1、PH2の比を算出し、ライトテストを開始するときのPL1、PH1、PH2の初期値を設定する(S4)。この初期値は例えば低いパワーに設定しておき、それから所定量ずつ段階的に上げていくものとする。以上でライトテストの前準備が終了し、引き続いて最適パワーを検索する処理を行う。最適パワーを検索するには、先に設定

したPL1、PH1、PH2の初期値で光磁気ディスク1の所定領域に試し書きパターンを記録し(S5)、その後試し書きパターンを再生して再生信号のアシンメトリーの度合によって記録パワーが最適パワーか否かの判定を行う(S6)。即ち、アシンメトリー検出回路13で再生信号のアシンメトリーを検出し、検出結果をCPU16に出力する。

【0024】CPU16はアシンメトリーの度合が0であるかどうかを判断し、アシンメトリーが0でなければ、記録パワーは最適値でないと判断し、PL1、PH1、PH2の比を一定に保ったまま、記録パワーを一段階高くして記録パワーを更新する(S7)。そして、この更新された記録パワーで再度光磁気ディスク1の所定領域に試し書きパターンを記録し(S5)、その後試し書きパターンを再生して再生信号のアシンメトリーによって記録パワーが最適か否かの判定を行う(S6)。こうしてS5～S7の処理を繰り返し行い、PL1、PH1、PH2の比を一定に保ちながら記録パワーを段階的に高めしていく。そして、アシンメトリー検出回路13の検出結果が0となったときのPL1、PH1、PH2の値を最適パワーとして決定する(S8)。以上でライトテストによる最適パワーが決定し以後そのディスクには得られた記録パワーで情報の記録を行う。

【0025】ここで、ライトテストを行う場合、試し書きパターンとしては、例えば図7に示すような $n \times (8T - 2T) - 8T - 8T - n \times (2T - 8T)$ パターンを用いるとアシンメトリーを測定しやすい。図5はこのような試し書きパターンを再生したときの再生信号であり、図5(a)は記録パワーが最適値よりもアンダーパワーである場合の再生信号、図5(b)は記録パワーが最適パワーである場合の再生信号、図5(c)は記録パワーが最適値よりもオーバーパワーである場合の再生信号を示している。また、図中の2T信号に注目すると、図7との対比でも明らかなように、中心線よりも下側がレーザを点灯して媒体上に2Tのピットが記録されている状態である。

【0026】記録パワーが最適値よりもアンダーパワーである場合は、2Tの振幅を比較すると、図5(a)のように2Tピットが存在する側(記録側)の振幅が大きく、2Tピットが存在しない側の振幅が小さくなる。また、記録パワーが最適値であれば、図5(b)のようにピットが存在する側と存在しない側の2Tの振幅は等しくなる。更に、記録パワーが最適パワーよりもオーバーパワーである場合は、図5(c)のようにピットが存在する側の2Tの振幅が小さく、ピットの存在しない側の2Tの振幅が大きくなる。従って、このような試し書きパターンをディスク上に記録し、その再生信号の2Tピットの存在しない側の2Tの振幅、2Tピットの存在する側の2Tの振幅をそれぞれ検出し、それを比較することによって再生信号のアシンメトリーを検出することが

できる。

【0027】図6に以上のような試し書きパターンを用いた場合に適用しうるアシンメトリー検出回路13の具体例を示している。図6において、AGC(オートゲインコントローラ)20は再生信号の振幅レベルを一定レベルにするための回路、ピークホールド回路21は再生信号のピークレベルを検出する回路、ボトムホールド回路22は再生信号のボトムレベルを検出する回路である。このピークホールド回路21とボトムホールド回路22の出力信号を差動増幅器23に入力して差動検出すると、再生信号の振幅値を得ることができる。また、差動増幅器23の出力信号はA/Dコンバータ24に出力され、A/Dコンバータ24ではサンプリングクロックのタイミングで再生信号の振幅値をデジタル化するように構成されている。

【0028】図7に試し書きパターンとサンプリングクロックのタイミングを示しており、試し書きパターンは前述のようなアシンメトリーを測定しやすいパターンとして説明した $n \times (8T - 2T) - 8T - 8T - n \times (2T - 8T)$ のパターンである。これは、図5に対応し、先頭の8Tから2T、8T、2T、8Tまで図5の2Tピットの存在しない側に対応し、それ以後の8T、2T、8T、2T、8Tが図5の2Tピットの存在する側に対応している。このような試し書きパターンを用いた場合、2Tピットの存在する側と存在しない側で2Tの振幅を検出すればよいので、 $10T \times n + 8T$ のタイミングでサンプリングクロックを出力すればよい。従って、図7のようにサンプリングクロックを出力すれば、A/Dコンバータ24から2Tピットが存在する側の2Tの振幅、2Tピットが存在しない側の2Tの振幅を得ることができ、得られた振幅の比によって再生信号のアシンメトリーを検出することができる。

【0029】本願発明者が図2で説明したような4値によるレーザ制御信号を用い、かつ図4の方法で得られた最適パワーで情報の記録を行う実験を行ったところ、良好な結果を得ることができた。即ち、光磁気ディスクの回転数が3600rpm、記録位置が最内周($r = 24.0\text{ mm}$)において、PL1 = 4.5mW、PH1 = 11.0mW、PH2 = 12.0mWの記録パワーで記録を行ったところ、最小ピット長が $0.75\mu\text{m}$ の安定した記録を行うことができた。半導体レーザの波長は780nm、対物レンズのNAは0.55とした。また、このときのウインドウマージンは 10^{-3} のエラーレート想定で50%以上が得られ、良好な結果が得られた。

【0030】なお、記録パワーの値や遮断パルスの幅は光磁気ディスクの媒体構造によって決まるので、試験的に記録することによりパラメータを決定するなどしてやれば媒体間の互換性を確保することができる。

【0031】次に、本発明の第2実施例について説明する。図8に本実施例のレーザ制御パターンを示してい

る。第1実施例とは図8 (b) のPH1制御信号のレベル、図8 (c) のPH2制御信号のパターンが異なっており、それに対応して半導体レーザ5の光出力は図8 (e) のような記録パワーとなっている。本実施例においては、レーザ点灯パターンが変わるので、PL1、PH1、PH2の値も当然変わってくる。具体的には、ディスクから読み取られたPL、PH、Othの値から関数、

$$PL1 = f, (PL, PH, Oth)$$

$$PH1 = g, (PL, PH, Oth)$$

$$PH2 = h, (PL, PH, Oth)$$

を求めるべき。後は第1実施例と同じで図4のフローチャートで最適パワーを見つければよい。

【0032】本実施例においても、本願発明者が先のライトテストによる最適パワーで記録実験を行ったところ良好な結果を得ることができた。即ち、ディスクの回転数が3600rpmで、最内周($r = 24.0\text{ mm}$)の記録位置において、PL1 = 4.5mW、PH1 = 11.0mW、PH2 = 10.0mWの記録パワーで記録を行ったところ、最小ビット長が0.75μmの安定した記録を行うことができた。なお、本実施例では、第1実施例よりも若干記録パワーが小さく済む。

【0033】次に、本発明の第3実施例について説明する。図9は本実施例のレーザ点灯パターンを示した図である。第1実施例とは図9 (d) の遮断レベル制御信号が異なっており、それに応じて図9 (e) のように半導体レーザの記録パワーが異なっている。本実施例では、図9 (d) から明らかなように記録信号の前後に遮断パルスを入れているために、ロープロセスのパワーレベルが上げられ、それによって記録パワーを下げることができる。

【0034】本実施例では、ディスクに記録されたPL、PH、Othの値から関数、

$$PL1 = f, (PL, PH, Oth)$$

$$PH1 = g, (PL, PH, Oth)$$

$$PH2 = h, (PL, PH, Oth)$$

を求めるべき。後は第1、第2実施例と同じで、図4のフローチャートで最適パワーを見つければよい。

【0035】本実施例においても、本願発明者の実験結果によれば、ライトテストによる最適パワー (PL1 = 6.0mW、PH1 = 10.0mW、PH2 = 10.5mW)、ディスク回転数が3600rpm、記録位置がディスクの最内周($r = 24.0\text{ mm}$)の条件で、最小ビット長が0.75μmの安定した記録を行えることを確認できた。

【0036】次に、本発明の第4実施例について説明する。図10は本実施例のレーザ点灯パターンを示した図である。第1実施例とは図10 (c) のようにPH2制御信号のパターン及び遮断レベル制御信号のパターンが異なっており、それに応じて図10 (e) のように半導

体レーザの記録パワーが異なっている。本実施例ではディスクから読み取られたPL、PH、Othの値から関数、

$$PL1 = f, (PL, PH, Oth)$$

$$PH1 = g, (PL, PH, Oth)$$

$$PH2 = h, (PL, PH, Oth)$$

を求める。そして、後は先の実施例と同様に図4のフローチャートに従って最適パワーを見つければよい。

【0037】本実施例においても、本願発明者の実験結果によれば、ライトテストで得られた最適パワー (PL1 = 6.0mW、PH1 = 9.5mW、PH2 = 10.0mW)、ディスクの回転数が3600rpm、記録位置がディスクの最内周 ($r = 24.0\text{ mm}$) の条件で、最小ビット長が0.75μmの安定した記録を行えることを確認できた。

【0038】なお、第2～第4実施例においても、記録パワーの値や遮断パルスの幅は光磁気ディスクの媒体構造によって決まるので、試験的に記録することによりパラメータを決定するなどしてやれば、媒体間の互換性を確保することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、多値制御信号の比を一定に保ったままで記録パワーを変化させて試し書きを行い、その再生信号のアシンメトリーに基づいて最適パワーを決定するようにしたので、光ビームの記録パワーを多値制御によって制御する情報の記録であっても、簡便かつ高精度で最適パワーを決定できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光情報記録装置の一実施例を示した構成図である。

【図2】図1の実施例のレーザ制御信号及び記録パワーを示した図である。

【図3】レーザ記録パワーとウンドウマージン及び再生信号のアシンメトリーの関係を示した図である。

【図4】本発明のライトテスト方法の一実施例を示したフローチャートである。

【図5】ライトテストに用いる試し書きパターンを説明するための図である。

【図6】アシンメトリー検出回路の具体例を示したブロック図である。

【図7】図6のアシンメトリー検出回路の動作を説明するための図である。

【図8】本発明の第2実施例のレーザ制御信号及び記録パワーを示した図である。

【図9】本発明の第3実施例のレーザ制御信号及び記録パワーを示した図である。

【図10】本発明の第4実施例のレーザ制御信号及び記録パワーを示した図である。

【符号の説明】

11

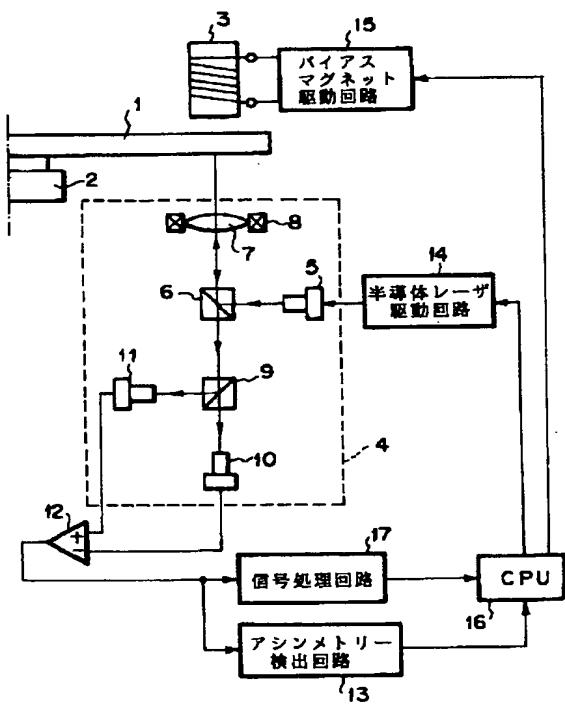
1 光磁気ディスク
 2 スピンドルモータ
 3 バイアスマグネット
 4 光ヘッド
 5 半導体レーザ
 7 対物レンズ
 10, 11 光センサ
 12 差動アンプ

*

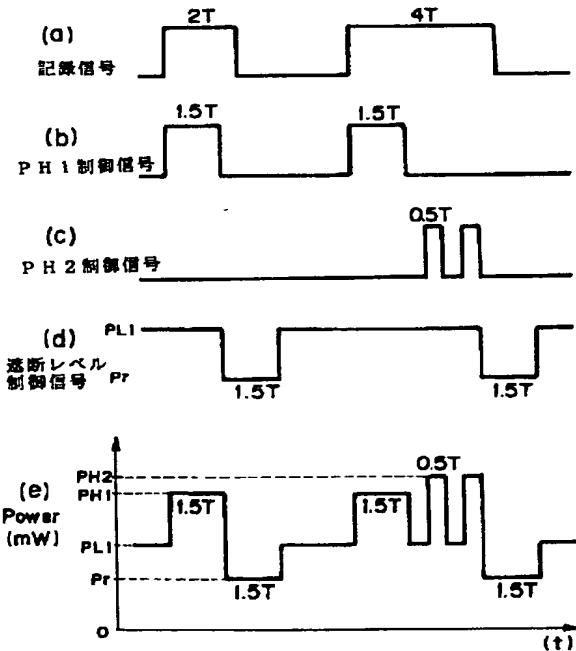
12

* 13 アシンメトリー検出回路
 14 半導体レーザ駆動回路
 16 CPU
 17 信号処理回路
 21 ピークホールド回路
 22 ボトムホールド回路
 24 A/Dコンバータ

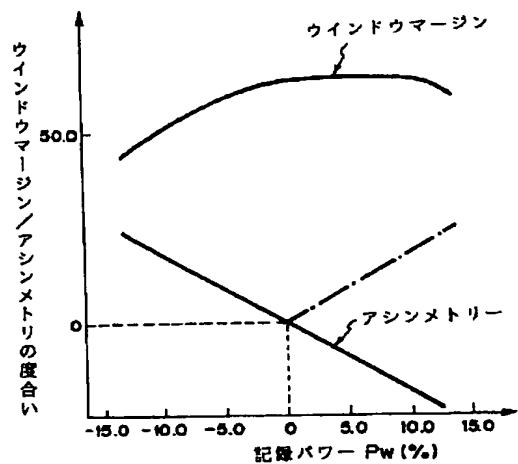
【図1】



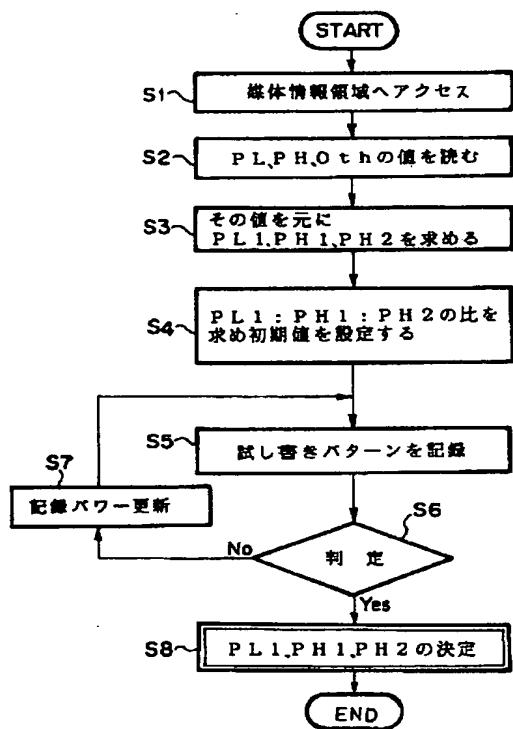
【図2】



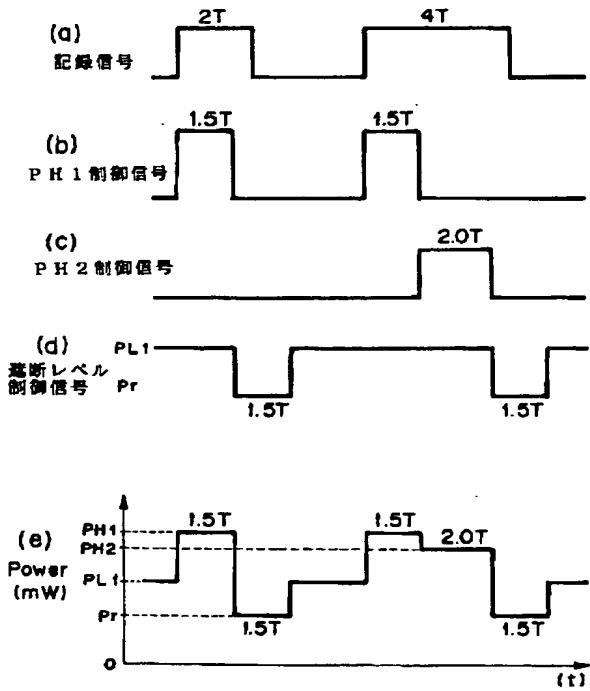
【図3】



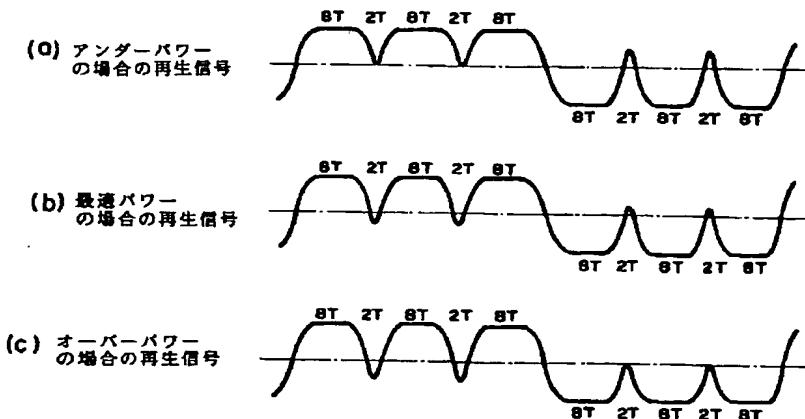
【図4】



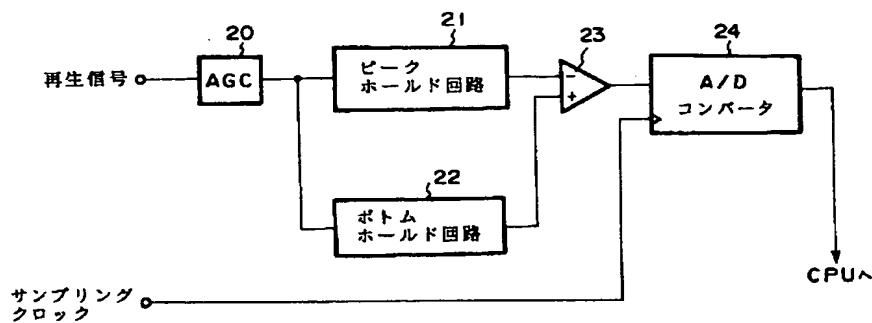
【図8】



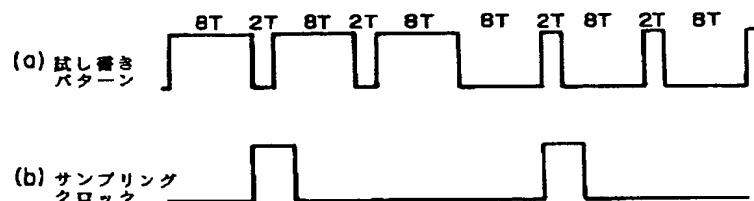
【図5】



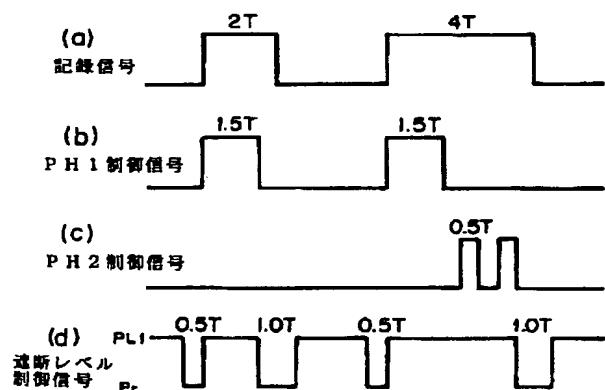
【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

